

# START CONTROL DEVICE FOR OCCUPANT CRASH PROTECTION DEVICE

Publication number: JP2001030873 (A)

Publication date: 2001-02-06

Inventor(s): TANAKA HIROSHI +

Applicant(s): TOYOTA MOTOR CORP +

Classification:

- International: G01P15/00; B60R21/01; B60R21/16; G01P15/00; B60R21/01; B60R21/16; (IPC1-7): B60R21/32; B60R21/01; G01P15/00

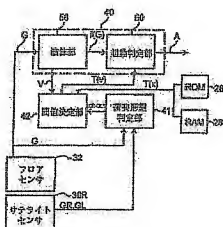
- European:

Application number: JP20000199220 20000101

Priority number(s): JP20000199220 20000101

Abstract of JP 2001030873 (A)

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To discriminate vehicular collision forms adequately and start an occupant crash protection device adequately responding to the discriminated result. **SOLUTION:** In this device, a floor sensor 32 is provided on the floor of a vehicular cabin and satellite sensors 30 (30R) are provided on the right/left and upper/lower plural places of a vehicular front part. Those sensors 30 (30R), 32 are made to an acceleration sensor for outputting the acceleration of the vehicular front/rear direction as the continuous value and based on these measurement value, the difference or ratio of a relative acceleration, relative speed and relative moving amount against the floors of plural places of the vehicular front part is calculated by a collision form discrimination part 41 and based on this calculation result, the collision form discriminated. Responding to the discriminated result, a threshold value is decided by the threshold decision part 42 and when the calculation value based on the measurement value of the floor sensor exceeds the decided threshold value, the occupant crash protection device of the air bag device is started.



Data supplied from the espacenet database — Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-30873

(P2001-30873A)

(43) 公開日 平成13年2月6日(2001.2.6)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

データベース(参考)

B 6 0 R 21/32

B 6 0 R 21/32

21/01

21/01

G 0 1 P 15/00

G 0 1 P 15/00

D

審査請求 未請求 請求項の数13 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2000-199220(P2000-199220)

(62) 分割の表示 特願平10-241159の分割

(22) 出願日 平成10年8月27日(1998.8.27)

(71) 出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72) 発明者 田中 博

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(74) 代理人 100079669

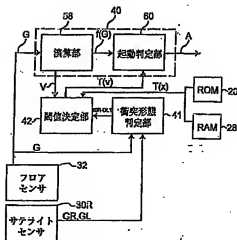
弁理士 神野 典和 (外2名)

(54) 【発明の名称】 乗員保護装置の起動制御装置

(57) 【要約】

【課題】車両の衝突形態を的確に判別し、判別結果に応じて乗員保護装置を適切に起動させ得る起動制御装置を得る。

【解決手段】車両のキャビンのフロアにフロアセンサ32を、車両前部の左右、上下等の複数箇所にサテライトセンサ30を設ける。それらセンサ30、32は車両前後方向の加速度を連続的な値として出力する加速度センサとし、それらの測定値に基づいて、衝突形態判別部41により、車両前部の複数箇所のフロアに対する相対加速度、相対速度、相対移動量の差或いは比を演算し、その演算結果に基づいて衝突形態を判別する。その判別結果に応じて、閾値決定部42により閾値を決定し、その決定した閾値を、フロアセンサ32の測定値に基づく演算値が越えたとき、エアバッグ装置36等の乗員保護装置を起動させる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】車両のキャビンのフロアに配設された基準加速度センサから出力された測定値に基づいて、前記車両に搭載された乗員保護装置の起動を制御する乗員保護装置の起動制御装置であって、

前記車両の前記基準加速度センサより前方の互いに異なる複数の位置に配設された複数の補助加速度センサと、それら複数の補助加速度センサから出力された複数の測定値にそれぞれ基づく複数の値に基づいて前記車両の衝突形態を判別する衝突形態判別手段と、

その衝突形態判別手段により判別された衝突形態に応じて、当該起動制御装置の起動感度を若しくは前記基準加速度センサの測定感度を変更する感度変更手段とを備えたことを特徴とする乗員保護装置の起動制御装置。

【請求項2】車両のキャビンのフロアに配設された基準加速度センサから出力された測定値に基づいて、前記車両に搭載された乗員保護装置の起動を制御する乗員保護装置の起動制御装置であって、

前記車両の前記基準加速度センサより前方の互いに異なる複数の位置に配設された複数の補助加速度センサと、前記基準加速度センサから出力された測定値と前記複数の補助加速度センサから出力された複数の測定値の各々に基づく複数の値に基づいて、前記車両の衝突形態を判別する衝突形態判別手段と、

その衝突形態判別手段により判別された衝突形態に応じて、当該起動制御装置の起動感度を若しくは前記基準加速度センサの測定感度を変更する感度変更手段とを備えたことを特徴とする乗員保護装置の起動制御装置。

【請求項3】車両のキャビンのフロアに配設された基準加速度センサから出力された測定値に所定の演算を施した演算値と所定の閾値とを比較することにより、前記車両に搭載された乗員保護装置の起動を制御する乗員保護装置の起動制御装置であって、

前記車両の前記基準加速度センサより前方の互いに異なる複数の位置に配設された複数の補助加速度センサと、予め定められた初期閾値関数によって表される初期閾値を、前記複数の補助加速度センサから出力された複数の測定値にそれぞれ基づく複数の値に基づいて変更する閾値変更手段とを備えたことを特徴とする乗員保護装置の起動制御装置。

【請求項4】前記閾値変更手段が、前記複数の補助加速度センサであって横方向または上下方向に互いに隔たった二位置に配設されたものによる各測定値と、前記基準加速度センサによる測定値との差を時間に関して少なくとも一回ずつ積分した値同士の差の絶対値が大きい場合に、小さい場合に比較して、前記初期閾値の低下量を大きくするものである請求項3に記載の乗員保護装置の起動制御装置。

【請求項5】前記閾値変更手段が、前記複数の補助加速度センサであって横方向または上下方向に互いに隔たっ

た二位置に配設されたものによる各測定値を少なくとも一回ずつ積分した値同士の差の絶対値が大きい場合に、小さい場合に比較して、前記初期閾値の低下量を大きくするものである請求項3に記載の乗員保護装置の起動制御装置。

【請求項6】前記閾値変更手段が、前記複数の補助加速度センサであって横方向または上下方向に互いに隔たった二位置に配設されたものによる各測定値と、前記基準加速度センサによる測定値との差を時間に関して少なくとも一回ずつ積分した値同士の比に基づいて前記初期閾値を変更するものである請求項3に記載の乗員保護装置の起動制御装置。

【請求項7】前記閾値変更手段が、前記複数の補助加速度センサであって横方向または上下方向に互いに隔たった二位置に配設されたものによる各測定値と、前記基準加速度センサによる測定値との差を時間に関して少なくとも一回ずつ積分した値同士の比の対数の絶対値が大きい場合に、小さい場合に比較して、前記初期閾値の低下量を大きくするものである請求項3に記載の乗員保護装置の起動制御装置。

【請求項8】車両のキャビンのフロアに配設された基準加速度センサから出力された測定値に所定の演算を施した演算値と所定の閾値とを比較することにより、前記車両に搭載された乗員保護装置の起動を制御する乗員保護装置の起動制御装置であって、

前記車両の前記基準加速度センサより前方の互いに異なる複数の位置に配設された複数の補助加速度センサと、予め定められた初期閾値関数によって表される初期閾値を、前記複数の補助加速度センサから出力された複数の測定値の関数で表される閾値変化関数だけ変化させることにより前記閾値を決定する閾値決定手段とを備えたことを特徴とする乗員保護装置の起動制御装置。

【請求項9】前記複数の補助加速度センサから出力された測定値に基づく値が、測定値を時間に関して二回積分した値である請求項1ないし8のいずれかに記載の乗員保護装置の起動制御装置。

【請求項10】前記複数の補助加速度センサが前記基準加速度センサの左斜め前方と右斜め前方とに配設されたことを特徴とする請求項1ないし9のいずれかに記載の乗員保護装置の起動制御装置。

【請求項11】前記複数の補助加速度センサが、前記車両の左右のサイドメカの各前部に配設された請求項10に記載の乗員保護装置の起動制御装置。

【請求項12】前記複数の補助加速度センサが上下方向に隔たった複数の位置に配設されたことを特徴とする請求項1ないし11のいずれかに記載の乗員保護装置の起動制御装置。

【請求項13】前記初期閾値関数が、前記基準加速度センサによる測定値の一回積分の関数である請求項3ないし8のいずれかに記載の乗員保護装置の起動制御装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、車両が衝突した際に車両内の乗員を保護するエアバック装置等の乗員保護装置の起動を制御するための起動制御装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】乗員保護装置の起動を制御する装置としては、例えば、エアバック装置におけるスクイブの点火を制御する装置などがある。エアバック装置では、インフレーター内においてスクイブによりガス発生剤に点火して、インフレーターよりガスを発生させ、そのガスによってバックを膨らませて、衝突時に乗員を保護している。

【0003】このようなエアバック装置のスクイブの点火を制御する装置では、通常、車両に加わる衝撃を衝撃測定手段である加速度センサに加わって減速度として検出し、その検出された減速度を基にして演算値を求め、その演算値を予め設定された閾値と大小比較して、その比較結果に基づいてスクイブの点火制御を行っている。加速度センサは従来では車両内において1箇所設置されており、通常は車両内のフロアトンネル上に取り付けられている。以下、このようなフロアトンネル上に取り付けられた加速度センサをフロアセンサという。

【0004】上記閾値は、エアバック装置を起動するに及ばない程度の衝撃が車両に加わった際に、フロアセンサによって検出される減速度を基にして得られる演算値のうち、最大の値よりも大きな値に設定されている。

【0005】しかし一般に、車両の衝突形態は、衝突の仕方や衝突の方向や衝突対象物の種類などによって、大きくは図2に示すように、正突、斜突、ボール衝突、オフセット衝突、アンダーライド衝突などに分類される。もちろんこれらの衝突においては、例えば斜突については斜突角度、オフセット衝突についてはオフセット率等というように更に詳細な衝突形態に分類される。このうち、正突の際には、車両は左右サイドメンバー2本で衝突による衝撃を受けるため、衝突後の所定時間内において、フロアセンサの取り付けられているフロアトンネル上には多大な減速度が生じるが、正突以外の衝突の際には、そのような衝撃の受け方をしないため、衝突後の所定時間内において、フロアトンネル上にはそれほど大きな減速度は生じない。従って、フロアセンサは、衝突後の所定時間内において、正突の場合は衝撃を比較的に検出しやすいが、正突以外の衝突の場合は衝撃を検出しにくいことになる。

【0006】このため、上記した閾値は、主として、正突の際に検出される減速度に基づいて設定される。即ち、閾値は、正突によって、エアバック装置を起動するに及ばない程度の衝撃が車両に加わった際に、フロアセンサによって検出される減速度から得られる演算値を基にして設定される。

【0007】しかし、このように、閾値を、正突の際に検出される減速度に基づいて設定すると、閾値自体も比較的大きな値となる。これに対し、正突以外の衝突の場合、上記したように、フロアセンサは、衝突後の所定時間内において衝撃を検出しにくいため、衝突の際に得られた減速度信号をDSP（デジタル・シグナル・プロセッサ）を用いてフーリエ変換することにより、特定周波数成分の特徴を検出して、正突以外の衝突（オフセット衝突等）を検出する必要がある。係る場合には、DSP等の装置が必要であり、また、処理能力の高いコンピュータを使用する必要があるため、コストがかかってしまうという問題がある。

【0008】このような問題を解決するための乗員保護装置の起動制御装置として、例えば本願先願に係る特願平8-326180号明細書（特開平10-152014号公報）に開示されるものがある。係る先願においては、車両の前後方向の減速度を測定する加速度センサであるフロアセンサを車両内における所定の位置に設置すると共に、車両に所定の基準値以上の衝撃が加わったか否かを検出する衝撃検出手段としての二つのサテライトセンサをフロアセンサよりも車両内前方の左右に設置する。起動制御手段は、フロアセンサによる測定値を基にして得られる値と、一方のサテライトセンサのみにより基準値以上の衝撃が加わったことが検出された場合に変更される変化パターンに従って変化する閾値とを比較し、その比較結果に基づいて乗員保護装置の起動を制御する。これにより、乗員保護装置を起動する必要がある衝撃を及ぼし且つ、衝撃測定手段（フロアセンサ）によってはその衝撃を検出しにくいような衝突形態であっても、乗員保護装置を簡単な構成（低コスト）で確実に起動させることができる乗員保護装置の起動制御装置が得られる。

## 【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記先願に係る乗員保護装置の起動制御装置における衝撃検出手段のサテライトセンサは、車両に所定基準値以上の減速度が加わった場合に内部のスイッチがオンすることにより閾値の変化パターンを変更する信号を出力する構成であるため、衝撃検出手段が検出する減速度の所定基準値の前後で閾値の変化パターンが変更されてしまい、乗員保護装置の起動を必要な時に確実に行うためには車両への衝撃検出手段の位置設定や閾値の変化パターンの設定が難しいといった問題がある。

【0010】衝突形態が正突に近いオフセット衝突（80%オフセット衝突とする）である場合を例として説明する。図3に示されるように、右衝撃検出手段30R、左衝撃検出手段30Lの車両46内の位置が（a）のように車両46最外側に二つの場合では、衝撃測定手段30Rのオン信号により閾値変化パターンが変更され、（b）のように両衝撃検出手段30R、30Lの車両4

6内の位置が(a)よりは内側よりの場合では、両側の衝撃検出手段30R、30Lがオンするためオフセット衝突であると判別されず閾値変化パターンの変更は行われない。すなわちこの時の衝撃測定手段32が測定した測定値には乗員保護装置の起動が行われない場合には、(a)においては閾値が変更される。すなわち低下することにより乗員保護装置は起動され、(b)においては閾値が変化しないため起動されまいである。これは乗員保護装置の起動が衝撃検出手段30R、30Lの位置設定に依存してしまう(オン信号を出力するための減速度基準値にも依存する)ことを示唆しており、すなわち必要時のみに確実に乗員保護装置を起動させるためには衝撃検出手段30R、30Lの位置設定(若しくは減速度基準値、起動閾値)に際しては車種等により、厳密な検討が必要であり、必ずしも起動制御装置の汎用性は高いとは言えない。係る問題は衝撃検出手段30R、30Lが所定の基準値以上の衝撃が加わったか否かを検出するものに過ぎないことより車両の衝突形態について十分な情報が得られないことが原因である。

【0011】本発明はこのような問題点に鑑みてなされたものであり、本発明が解決しようとする課題は、複数の衝撃測定手段の測定値に基づいて車両の衝突形態を精確に判別し、その衝突形態に応じて乗員保護装置の起動感度を変更することにより、車種等に対する乗員保護装置の起動制御装置のチューニングを容易にすることにある。

#### 【0012】

【課題を解決するための手段】このような課題を達成するために、請求項1記載の発明は、車両のキャビンのフロアに配設された基準加速度センサから出力された測定値に基づいて、車両に搭載された乗員保護装置の起動を制御する乗員保護装置の起動制御装置を、(1)車両の前記基準加速度センサより前方の互いに異なる複数の位置に配設された複数の補助加速度センサと、(2)それら複数の補助加速度センサから出力された複数の測定値にそれぞれ基づく複数の値に基づいて車両の衝突形態を判別する衝突形態判別手段と、(3)その衝突形態判別手段により判別された衝突形態に応じて、当該起動制御装置の起動感度若しくは前記基準加速度センサの測定感度を変更する感度変更手段とを備えたものとしたことを特徴とする。

【0013】また、請求項2記載の発明は、車両のキャビンのフロアに配設された基準加速度センサから出力された測定値に基づいて、車両に搭載された乗員保護装置の起動を制御する乗員保護装置の起動制御装置を、(1)車両の前記基準加速度センサより前方の互いに異なる複数の位置に配設された複数の補助加速度センサと、(2)前記基準加速度センサから出力された測定値と前記複数の補助加速度センサから出力された複数の測定値の各々に基づき複数の値に基づいて、車両の衝突形態を判別

する衝突形態判別手段と、(3)その衝突形態判別手段により判別された衝突形態に応じて、当該起動制御装置の起動感度若しくは前記基準加速度センサの測定感度を変更する感度変更手段とを備えたものとしたことを特徴とする。

【0014】さらに、請求項3記載の発明は、車両のキャビンのフロアに配設された基準加速度センサから出力された測定値に所定の演算を施した演算値と所定の閾値とを比較することにより、車両に搭載された乗員保護装置の起動を制御する乗員保護装置の起動制御装置であって、(1)車両の前記基準加速度センサより前方の互いに異なる複数の位置に配設された複数の補助加速度センサと、(2)予め定められた初期閾値関数によって表される初期閾値を、前記複数の補助加速度センサから出力された複数の測定値にそれぞれ基づく複数の値に基づいて変更する閾値変更手段とを備えたものとしたことを特徴とする。上記閾値変更手段を、複数の補助加速度センサであって横方向または上下方向に互いに隔たった二位置に配設されたものによる各測定値と、基準加速度センサによる測定値との差を時間に関して少なくとも一回ずつ積分した値同士の差の絶対値が大きき場合に、小さい場合に比較して、初期閾値の低下量を大きくするものとしたことができる。閾値変更手段はまた、複数の補助加速度センサであって横方向または上下方向に互いに隔たった二位置に配設されたものによる各測定値と、基準加速度センサによる測定値との差を時間に関して少なくとも一回ずつ積分した値同士の比に基づいて初期閾値を変更するものとし、複数の補助加速度センサであって横方向または上下方向に互いに隔たった二位置に配設されたものによる各測定値と、基準加速度センサによる測定値との比を時間に関して少なくとも一回ずつ積分した値同士の比の対数の絶対値が大きき場合に、小さい場合に比較して、初期閾値の低下量を大きくするものとしたこともできる。

【0015】請求項8記載の発明は、車両のキャビンのフロアに配設された基準加速度センサから出力された測定値に所定の演算を施した演算値と所定の閾値とを比較することにより、車両に搭載された乗員保護装置の起動を制御する乗員保護装置の起動制御装置であって、(1)車両の前記基準加速度センサより前方の互いに異なる複数の位置に配設された複数の補助加速度センサと、(2)予め定められた初期閾値関数によって表される初期閾値を、前記複数の補助加速度センサから出力された複数の測定値の関数で表される閾値変化関数だけ変化させることにより前記閾値を決定する閾値決定手段とを備えたも

のとしたことを特徴とする。閾値変更手段に関する上記説明は閾値決定手段にも当てはまる。

【0016】請求項1ないし8のいずれかに記載の乗員保護装置の起動制御装置において、複数の補助加速度センサから出力された測定値に基づいて、測定値を時間に関して二回積分した値とすることができる。請求項1ないし9のいずれかに記載の乗員保護装置の起動制御装置において、複数の補助加速度センサを前記基準加速度センサの左斜め前方と右斜め前方とに配設することができる。請求項10に記載の乗員保護装置の起動制御装置において、複数の補助加速度センサを、車両の左右のサイドメンバーの各前部に配設することができる。請求項1ないし11のいずれかに記載の乗員保護装置の起動制御装置において、複数の補助加速度センサを上下方向に隔たった複数の位置に配設することができる。請求項3ないし8のいずれかに記載の乗員保護装置の起動制御装置において、初期閾値関数を、基準加速度センサによる測定値の一回積分の関数とすることができる。

【0017】

【発明の作用と効果】(1) 請求項1に係る発明は、車両のキャビンのフロアに配設された基準加速度センサから出力された測定値に基づいて、車両の乗員保護装置の起動を制御する起動制御装置において、衝突形態判別手段が、基準加速度センサとは異なる複数の補助加速度センサから出力された測定値にそれぞれ基づく複数の値に基づいて車両の衝突形態を判別し、その判別された衝突形態に応じて、感度変更手段が、当該起動制御装置の起動感度若しくは基準加速度センサの測定感度を変更するようにしたものである。乗員保護装置の、衝突形態に応じた適切な起動制御を行うことが可能となる効果が得られる。また、キャビンのフロアより前方の複数の位置について従来より詳細な衝突情報が得られるため、乗員保護装置の一層適切な起動制御を行うことが可能となる効果が得られる。さらに、車座等に対する乗員保護装置の起動制御装置のチューニングに際しては、起動制御装置の起動感度若しくは基準加速度センサの測定感度の衝突形態に対する可変仕様を設定するだけでよく、衝撃測定手段の厳密な位置設定は不要になり、チューニングが容易になる効果も得られる。

(2) 請求項2に係る発明は、車両のキャビンのフロアに配設された基準加速度センサから出力された測定値に基づいて、車両の乗員保護装置の起動を制御する起動制御装置において、衝突形態判別手段が、基準加速度センサから出力された測定値と複数の補助加速度センサから出力された各測定値とに基づき複数の値に基づいて車両の衝突形態を判別し、その判別された衝突形態に応じて、感度変更手段が、当該起動制御装置の起動感度若しくは基準加速度センサの測定感度を変更するようにしたものである。請求項1に係る発明におけると同様に、乗員保護装置の、衝突形態に応じた適切な起動制御

を行い得る効果、およびチューニングが容易になる効果が得られるとともに、車両のキャビンのフロアの衝撃情報と、補助加速度センサが配設された車両前方の複数位置の衝撃情報とから、車両の衝突形態についてより詳細な情報が得られるので、乗員保護装置の一層適切な起動制御を行うことが可能となる効果が得られる。

(3) 請求項3に係る発明は、車両の乗員保護装置の起動を制御する起動制御装置を、閾値変更手段を備え、その閾値変更手段により変更された閾値と、車両のキャビンのフロアに配設された基準加速度センサから出力された測定値に所定の演算を施した演算値とを比較することにより、乗員保護装置の起動を制御するものとするとともに、閾値変更手段を、予め定められた初期閾値関数によって表される初期閾値を、車両の基準加速度センサより前方の互いに異なる複数の位置に配設された複数の補助加速度センサから出力された複数の測定値にそれぞれ基づく複数の値に基づいて変更するものとしたものであるため、例えば、当該起動制御装置を設置しようとする車両についての衝突実験の結果に基づいて初期閾値関数を決定することによって、その車両に適した制御特性の起動制御装置を容易に実現することができる。

(4) 請求項4ないし7に係る発明に従って、閾値変更手段を、車両前部の横方向に異なる二つの位置に配設した補助加速度センサの測定値に基づいて閾値を変更するものとするれば、正突とオフセット衝突もしくは斜突とを良好に判別でき、上下方向に異なる二つの位置に配設した補助加速度センサの測定値に基づいて閾値を変更するものとするれば、正突とアンダーサイド衝突とを良好に判別できる。また、請求項4に係る発明に従って、基準加速度センサと補助加速度センサとの測定値の差が時間に関して一回、二回等分されるようにすれば、補助加速度センサが配設された二つの位置の基準加速度センサが配設されたフロアに対する相対的速度差、変形量差が大きい場合に、小さい場合に比較して閾値が大きく低下せられる。請求項5に係る発明に従って、二個の補助加速度センサの測定値が一回、二回等分されるようにすれば、補助加速度センサが配設された二つの位置の変形速度差、変形量差等が大きい場合に、小さい場合に比較して閾値が大きく低下せられる。請求項6、7に係る発明においては、一回、二回等分された値の比に基づいて上記請求項4、5と同様のことが行われる。比に基づいて請求項7に係る発明におけるように、積分された値の比の対数の絶対値にこれば、二つの測定値のどちらが大きい場合でも、支障なく閾値の変更が行われる。

(5) 請求項8に係る発明は、車両の乗員保護装置の起動を制御する起動制御装置を、閾値決定手段を備え、その閾値決定手段により決定された閾値と、車両のキャビンのフロアに配設された基準加速度センサから出力された測定値に所定の演算を施した演算値とを比較すること

により、乗員保護装置の起動を制御するものとする。また、閾値決定手段を、予め定められた初期閾値関数によって表される初期閾値を、車両の前記基準加速度センサより前方の互いに異なる複数の位置に配設された複数の補助加速度センサから出力された複数の測定値の関数で表される閾値変化関数だけ変化させることにより閾値を決定するものとしたものであるため、初期閾値関数と閾値変化関数との両方を当該起動制御装置を設置しようとする車両に合わせて適宜決定することができ、その車両に適した制御特性の起動制御装置を一層容易に実現することができる。

(6) 請求項1に係る発明に従って、補助加速度センサを車両の左右のサイドメンバの前部に配設すれば、オフセット衝突、斜突等を良好に検出することができる。サイドメンバは車体構成部材の中でも剛性、強度が特に大きいものであり、衝突時に確実に大きな減速度が生じるからである。請求項13に係る発明に従って、初期閾値関数を、基準加速度センサによる測定値を一回積分した値の関数とすれば、乗員等、車体に固定されていないものの車体に対する相対移動速度を考慮に入れて初期閾値関数を決定することができる。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明に係る乗員保護装置の起動制御装置の一実施の形態を説明する。図4は本実施の形態に係る乗員保護装置の一種であるエアバック装置の起動制御装置を示すブロック図、図5は図4におけるサテライトセンサとフロアセンサの配設箇所を示す説明図である。

【0019】本実施の形態の起動制御装置は、乗員保護装置としてのエアバック装置36の起動を制御する装置であって、図4に示すように、主として、制御回路20と、二つのサテライトセンサ30と、一つのフロアセンサ32と、駆動回路34と、を備えている。

【0020】このうちサテライトセンサ30及びフロアセンサ32は、車両46に加わる衝撃を測定するためのいわゆる加速度センサであって、具体的には、車両46における各センサの搭載位置に対して前後方向に加わる減速度を随時測定して、その測定値を信号として出力する。

【0021】制御回路20は、中央処理装置(CPU)22、リード・オンリ・メモリ(ROM)26、ランダム・アクセス・メモリ(RAM)28及び出力回路(I/O回路)24等を備えており、各構成要素はバスで接続されている。このうち、CPU22はROM26に記憶されたプログラム等に従って起動制御の各処理動作を行う。

【0022】RAM28は各センサ30、32からの信号により得られたデータや、それに基づいてCPU22が演算した結果等を格納しておくためのメモリである。また、I/O回路24は各センサ30、32から信号を

入力したり、駆動回路34に起動信号を出力したりするための回路である。

【0023】また、CPU22は、上記したプログラム等に従って、後述するように、フロアセンサ32の測定値に基づく値と所定の閾値とを比較し、その比較結果に基づいてエアバック装置36の起動を制御する起動制御部40と、フロアセンサ32による測定値に基づく値と、二つのサテライトセンサ30による測定値に基づく値との差に基づいて、車両の衝突形態を判別する衝突形態判別部41と、判別された衝突形態に応じて、起動制御装置の起動速度に関わる値としての上記閾値の変化量及び新たな閾値を決定する閾値決定部42として機能する。すなわち請求項1および2における「感度変更手段」は本実施の形態においては閾値決定部42に相当する。

【0024】また、駆動回路34は、制御回路20からの起動信号によってエアバック装置36内のスクイブ38に通電し点火させる回路である。

【0025】一方、エアバック装置36は、点火装置であるスクイブ38の他、スクイブ38により点火されるガス発生剤(図示せず)や、発生したガスによって膨張するバグ(図示せず)等を備えている。

【0026】これら構成要素のうち、制御回路20と、フロアセンサ32と、駆動回路34は、図4に示すECU(電子制御装置)44に収納されて、車両46内のはほぼ中央にあるフロアトンネル上に取り付けられている。また、サテライトセンサ30は、図5に示すように、ECU44内のフロアセンサ32に対して、右斜め前方と左斜め前方の車両46のサイドメンバ(図示せず)の前部に配設されている。以後、右側サイドメンバに配設されたサテライトセンサを30R、左側サイドメンバに配設されたサテライトセンサを30Lとする。

【0027】次に、フロアセンサ32及びCPU22内の起動制御部40の動作について説明する。

【0028】図1は図4に示すサテライトセンサ30、フロアセンサ32及びCPU22の動作を説明するための説明図である。尚、各信号の入出力にあたっては実際にはI/O回路、ROM、RAM等が介されるが、簡単化のため通常のデータの出力処理や記憶処理における各要素の動作については本説明においては省略する。図1に示すように、図4に示すCPU22内の起動制御部40は、演算部58と起動判定部60とを備えている。

【0029】図1において、フロアセンサ32は、前述したように、車両46に対して前後方向に加わる減速度Gを随時測定して、その測定値Gを信号として演算部58及び後述の衝突形態判別部41に対して出力する。

【0030】起動制御部40の演算部58は、フロアセンサ32から出力された測定値Gに所定の演算式として演算値f(G)を求め、起動判定部60に対して出力する。尚、演算値f(G)としては、速度(即ち、減速度

Gを時間について1回積分して得られる値)や、移動距離(即ち、減速度Gを時間について2回積分して得られる値)や、減速度Gの特定周波数の強度等のうち、何れかを用いる。また、演算値f(G)としては減速度Gそのもの(即ち、測定値Gそのもの)を用いても良い。この場合、測定値Gに係数として「1」を乗算する演算を行うものと考えることができる。

【0031】尚、演算部58は後に詳述するが、演算値f(G)の起動判定部60に対する出力とは別に、減速度Gを時間について1回積分して得られる値vを演算し、閾値決定部42に対して出力する。このvの値の持つ意味について説明する。前述している車両に減速度Gが加わった場合、車両内の非固定物体は、慣性力によって前方に引っ張られ、車両に対し前方に向かって加速する。減速度Gを1回積分することによって求めるvはこの時の非固定物体の車両に対する相対的な速度に相当する。

【0032】起動判定部60では、後述する閾値決定部42で決定された閾値T(v)と演算部58で求められた演算値f(G)とを大小比較する。大小比較した結果、演算値f(G)が閾値T(v)を越えていれば、起動判定部60は図4に示した駆動回路34に対して、起動信号Aを出力する。これにより、駆動回路34はエアバッグ装置36を起動すべく、スライパ38に通電し、スライパ38でガス発生剤(図示せず)を点火させる。尚、以上のことから起動信号Aを出力するための起動感度を上げるためには、測定値Gや演算値f(G)の増幅、若しくは閾値T(v)の低下等を行えば良いことがわかる。

【0033】ここで、本発明の特徴部分であるサテライトセンサ30R、30L、衝突形態判別部41及び閾値決定部42の動作を詳細に述べることにより、衝突形態に応じた閾値T(v)の決定方法について説明する。

【0034】サテライトセンサ30R、30Lは、それぞれのサテライトセンサが配設された車両のサイドメンバに加わる車両前後方向の減速度GR、GLを随時測定して、その測定値GR、GLを信号として、CPU22内の衝突形態判別部41へ出力する。尚、本実施の形態においてはサテライトセンサ30R、30Lがサイドメンバ先端に配設されているため、衝突の衝撃がサテライトセンサまで伝達する際、衝撃が吸収される部分が少なく、正確な減速度を測定することができるという効果を有している。

【0035】また、前述したようにフロアセンサ32も演算部58へ測定値Gを信号として出力することと並行して、測定値Gを衝突形態判別部41にも出力する。

【0036】衝突形態判別部41ではそれぞれのセンサからの測定値信号Gに基づいて車両の衝突形態を判別する。衝突形態判別の具体的な手順を説明する。サテライトセンサ30R、30Lによる測定値信号GR、GL

のそれぞれからフロアセンサ32からの測定値信号Gを引いた値、(GR-G)、(GL-G)を所定時間、時間について2回積分することにより、フロアセンサ32の配設位置(フロアトンネル)に対するそれぞれのサテライトセンサ30R、30Lが配設されたサイドメンバの移動距離(変形量)DR、DLを推定算出する。

【0037】次にDRとDLの差の絶対値|DR-DL|を算出する。ここで|DR-DL|の値が大きければ大きいほど、衝突形態がフロアセンサ32への衝撃の伝達率が小さいオフセット衝突(斜突)であることがわかるので、確実に乗員保護装置を起動させるために閾値T(v)を|DR-DL|に応じて小さくする。実際には現在の閾値T(v)に対する変化量ΔT(v)を決定した後、(T(v)-ΔT(v))を求めこれを新しい閾値T(v)とする。このΔT(v)及び閾値T(v)の決定は後に詳述する閾値決定部42で行われる。尚、本請求範囲の「衝突形態の判別」は、本実施の形態においては、オフセット衝突若しくは斜突における左右サイドメンバ変形量の差|DR-DL|を算出することによって相当するが、左右サイドメンバ変形量の比、DR/DL若しくはDL/DRを算出することにより衝突形態の判別を行っても良い。

【0038】ところで、フロアセンサ32を乗員の乗車位置(キャビン)の近くに配設するならば、衝突形態判別部41で算出されたサイドメンバの移動距離DR、DL個々の値はキャビンに対する両サイドメンバの相対変形量という車両の衝突形態の詳細を表す情報の一つとして他にも多岐にわたって利用され得る。

【0039】ところで、フロアセンサ32を乗員の乗車位置(キャビン)の近くに配設するならば、衝突形態判別部41で算出されたサイドメンバの移動距離DR、DL個々の値はキャビンに対する両サイドメンバの相対変形量という車両の衝突形態の詳細を表す情報の一つとして他にも多岐にわたって利用され得る。

【0040】尚、|DR-DL|を求めることに限って言えば、フロアセンサ32の測定値Gを用いなくても、すなわちフロアセンサ32は測定値信号Gを衝突形態判別部41に出力せずに、GR及びGLをそれぞれ時間について2回積分した値GR'及びGL'の差を|DR-DL|としても等価であり、本発明に係るように実施しても良い。比、DR/DLを求める際も同様のことが言える。尚、このような衝突形態判別は、基準加速度センサとしてのフロアセンサ32による測定値には無関係で、補助加速度センサとしての複数のサテライトセンサによる測定値のみに基づいたものであり、請求項1、3、5、8および9に含まれるものである。

【0041】さらに、サテライトセンサを例えば車両前部の上下方向に2箇所配設するならば、衝突形態情報の一つとしてアンダーライド衝突が判別でき、フロアセンサより車両上方に配設されたサテライトセンサ(上サテ



ライトセンサ)の測定値と下サテライトセンサの測定値及びフロアセンサの測定値から同様の手法により、当該衝突時のフロアセンサへの衝撃の伝達率という衝突形態の情報が推定できる。つまり、複数の補助加速度センサとしてのサテライトセンサを配設する車両位置を、車両前面の一部で衝撃を受ける衝突(基準加速度センサとしてのフロアセンサ)には衝撃が伝達しにくい衝突の際に、衝撃を受ける衝撃を最も受ける部位と他の部位に選定すれば、本実施の形態と同様の手法により正突時以外の衝突形態を判別できるわけである。

【0042】次に衝突判定部42はCPUのクロック周波数で定まる所定の短時間ごとに決定された閾値T(v)を起動判定部60に出力するが、ここで、|DR-DL|に基づいて閾値の変化量 $\Delta T(v)$ 及び閾値T(v)を算出する方法について説明する。

【0043】まず、図示しないイグニッションスイッチがオンされると、図示しないプログラムにより予めROM26に格納されている図6(a)に示すような変数xの関数としての初期閾値関数データT(x)をRAM28に書き込み、閾値決定部42はその初期閾値関数データT(x)を読み込む。尚、初期閾値関数データT(x)等のROM26に記憶された閾値関数の関数形は、例えば衝突実験の際に、種々の形態の衝突時にあらわれる演算値f(G)に基づいて決定すれば良い。

【0044】次に衝突形態判別部41から入力された|DR-DL|に比例した値、 $k \cdot |DR-DL|$ 、(kは正の定数)を算出し、この値を初期閾値関数データT(x)の閾値変化関数データ $\Delta T(x)$ とする。閾値変化関数データの算出方法は以後のステップにおいても同様であり、よって、 $\Delta T(x)$ はいかなる時も正の値となる。尚、衝突形態を表す指標として左右サイドメンバ変形量の比、DR/DLを用いた時は、例えばDR/DLの常用対数の絶対値に比例した値、 $k' \cdot |\log(DR/DL)|$ 、(k'は正の定数)を閾値変化関数データ $\Delta T(x)$ とすれば良い。

【0045】一方、前述したが、演算部58は演算値f(G)の演算を行うと同時に、車両46内の固定されていると指定された物体(例えば乗員等、以下非固定物体という)の速度vをフロアセンサ32が測定した減速度Gより演算し、閾値決定部42に対して出力する。

【0046】この速度vを参照して、 $x=v$ とした時の初期閾値関数データT(v)を初期閾値とし、同じく $x=v$ とした時の閾値変化関数データ $\Delta T(v)$ を閾値の変化量とする。その後、現在の閾値T(v)から閾値の変化量 $\Delta T(v)$ を引いた値を新しい閾値T(v)とし、起動判定部60に対して出力する。

【0047】図6(a)は本実施の形態において用いられる初期閾値関数データT(x)を、(b)はある衝突により閾値が変化した時の閾値関数データ(T(x)- $\Delta T(x)$ )の一例を示す特性図である。図中 $x=v$ の

時の閾値が実際の閾値T(v)となる。

【0048】この後は前述したように演算値f(G)とT(v)の比較結果に基づきエアバッグ装置の起動判定が行われる。以後、所定の短時間ごとに同様の方法に従った処理が繰り返される。すなわち、イグニッションオン後、第一回目の処理に用いていた初期閾値関数データが、第二回目以降は閾値決定処理における1ステップ前の閾値関数データに置き換わるのである。尚、1ステップ前の閾値関数データはRAM28に一時的に記憶するようにすれば良い。

【0049】衝突が起こっていない時、及び正突時は、両サイドメンバの相対変形差、|DR-DL|の値は實質的にゼロであり閾値の変化量もゼロとなる。よってROMに記憶された初期閾値関数データT(x)とその時の非固定物体速度vで決まるT(v)と演算値f(G)の比較結果に基づいて起動判定が行われる。実際には衝突が起こっていない時にはf(G)はT(v)を超えることはなく、エアバッグ装置の起動は行われず、正突時はf(G)がT(v)を超えるような値になった時にエアバッグ装置が起動される。尚、衝突形態の指標として、左右両サイドメンバ変形量の比、DR/DLを用いた時も、変化量は対数をとっていることから、DR-DLである非衝突時及び正突時は閾値変化量はゼロとなる。

【0050】一方、オフセット衝突や斜突など正突以外の衝突で且つエアバッグ装置の起動が必要な程度の衝突が起こった時、|DR-DL|は正の有限の値を取るが、この時、上記したようにエアバッグ装置の起動閾値はT(v)からT(v)- $k \cdot |DR-DL|$ にまで下げられるので、閾値が変化しない場合に比べて演算値f(G)が閾値を超えやすくなり、すなわち起動制御装置の起動感度が上がり、フロアセンサへの衝撃の伝達率が小さくてもエアバッグ装置を確実に起動させることができる。尚、左右両サイドメンバ変形量の比、DR/DLを用いた時も同様に、起動閾値はT(v)からT(v)- $k' \cdot |\log(DR/DL)|$ にまで下げられ、起動制御装置の起動感度が上がる。

【0051】以上述べたことを、図6上に閾値T(v)と演算値f(G)との関係として図示する。図6(a)、(b)において、C1-C4はそれぞれ演算値f(G)の、非固定物体の速度vに対する変化を示す曲線を、横軸をf(G)とし、縦軸を閾値関数データ上に図示したものである。このうち、C1は正突によってエアバッグ装置を起動するに及ばない程度の衝撃が車両46に加わった場合の演算値f(G)の変化の一例を示す曲線であり、C2は正突以外の衝突によってエアバッグ装置を起動するに及ばない程度の衝撃が車両46に加わった場合の演算値f(G)の変化の一例を示す曲線であり、また、C3、C4はそれぞれ悪路走行中に得られる演算値f(G)の変化の一例を示す曲線である。車

両が悪路走行している際は、当然のことながらエアバッグ装置を起動するに及ばないので、正突以外の衝突が生じていない時は、図6(a)ではC1~C4のいずれの曲線も初期閾値関数データT(x)の曲線を超えることはなく、すなわち演算値f(G)が閾値T(v)を超えることはなく、エアバッグ装置は起動されない。

【0052】斜突・オフセット衝突等の正突以外の衝突によりC2のような曲線形状となる演算値f(G)が算出されると、図6(b)に示されるように閾値関数データは閾値決定部42により $k \cdot |DR-DL|$ だけ低下させられ、起動制御装置の起動感度が上がっている。C2より少しでも大きな演算値曲線が得られるような衝突の場合はエアバッグ装置が起動されやすくなるわけである。

【0053】尚、閾値変化関数データ $\Delta T(x)$ は本実施の形態では実質的には速度vには依存しない(定数関数である)が、速度vに依存するもの(xの関数である)であっても良く、本発明の要旨を逸脱しない範囲で $\Delta T(x)$ は定めれば良い。

【0054】さらに本発明の感度変更手段は、本実施の形態の如く、閾値の変化量である閾値変化関数データ $\Delta T(x)$ を求めてから新たな閾値を求めるというものに限られるものではなく、予め、複数の閾値関数データ $T_n(x)$ 、(nは正の整数)を用意しておき、判別された衝突形態に応じて閾値関数データを選択するものでも良い。また、感度変更手段は閾値を変化させるものに限られるものではなく、演算値f(G)に所定の係数を乗するなどして衝突形態の意味付けを持たせることにより、演算値f(G)と閾値との比較時の起動感度を変更させるようにしても良い。さらに、基準加速度センサとしてのフロアセンサの測定感度そのもの、すなわち減速度の測定値を変更するものであっても良い。例えば本実施の形態における衝突形態を表す指標 $|DR-DL|$ が大きい時はフロアセンサの測定感度を増幅すれば良い。

【0055】以上の述べたように本発明の望ましい実施形態においては、基準加速度センサによる測定値と複数の補助加速度センサによる各測定値とに基づく複数の値の差又は比に基づいて車両の衝突形態を判別し、判別された衝突形態に応じて起動制御装置の起動感度若しくは基準加速度センサの測定感度を変更する。よって、車種等に対するエアバッグ装置の起動制御装置のチューニングに際しては、起動制御装置の起動感度若しくは基準加速度センサの測定感度の変更仕様(本実施の形態におい

ては $k \cdot |DR-DL|$ における定数k)を設定するだけで良い。すなわち、衝突形態を判別するためのフロアセンサ及びサテライトセンサが衝突の衝撃に基づく値を測定するものであり且つ、衝突形態に応じて起動制御装置の起動感度若しくはフロアセンサの測定感度を変更可能であるので、サテライトセンサの位置精度を内部の起動制御で補うことが可能になる。よって、サテライトセンサの厳密な位置設定等は不要になり、チューニングが容易になる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態に係るエアバッグ装置の起動制御装置の主要部の構成を示す図である。

【図2】車両の種々の衝突形態に係るエアバッグ装置の起動制御装置の動作に問題点が生ずる例を示す図である。

【図3】本願先願に係る発明におけるエアバッグ装置の起動制御装置の動作に問題点が生ずる例を示す図である。

【図4】本発明の一実施の形態に係るエアバッグ装置の起動制御装置の構成を示す図である。

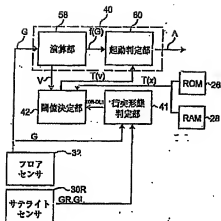
【図5】本発明の一実施の形態に係るエアバッグ装置の起動制御装置の車両内での配設位置を示す図である。

【図6】本発明の一実施の形態に係る閾値T(v)と演算値f(G)との関係を示す図であり、(a)は衝突前の、(b)は正突以外の衝突により閾値が変化した後のものである。

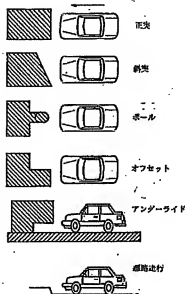
#### 【符号の説明】

- 20・・・制御回路
- 22・・・中央処理装置(CPU)
- 24・・・I/O回路
- 26・・・ROM
- 28・・・RAM
- 30・・・サテライトセンサ
- 32・・・フロアセンサ
- 34・・・駆動回路
- 36・・・エアバッグ装置
- 38・・・スタイブ
- 40・・・起動制御部
- 41・・・衝突形態判別部
- 42・・・閾値決定部
- 44・・・ECU(電子制御装置)
- 46・・・車両
- 58・・・演算部
- 60・・・起動判定部

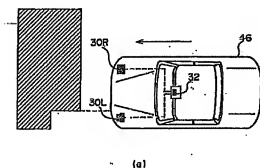
【図1】



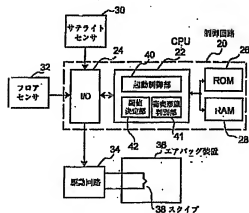
【図2】



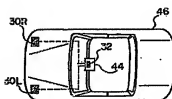
【図3】



【図4】



【図5】



【図6】

